

5

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-142360

(P 2 0 0 2 - 1 4 2 3 6 0 A)

(43) 公開日 平成14年 5 月 17 日 (2002. 5. 17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H02J 3/00

H02J 3/00

B 3L060

F24F 11/02

F24F 11/02

P 5G066

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願2000-331114 (P 2000-331114)

(22) 出願日 平成12年10月30日 (2000. 10. 30)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 赤松 敏行

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の 2

株式会社ダイキンシステムソリューション

ズ研究所内

(74) 代理人 100087804

弁理士 津川 友士

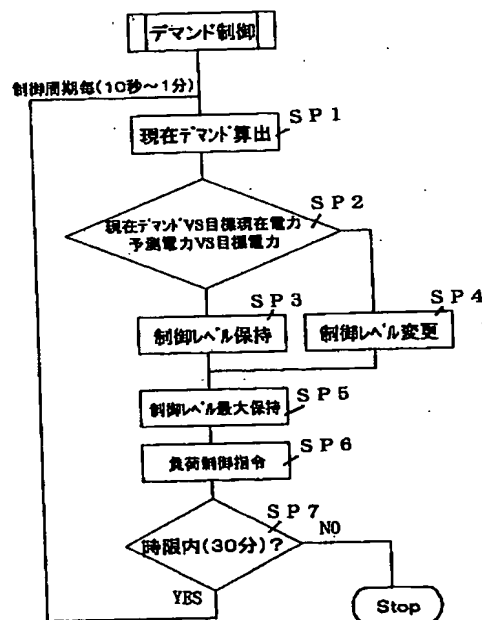
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 使用電力量制御方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 快適性が重視される空間の環境悪化を殆ど皆無にし、しかも他の空間に対応する負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して環境悪化を抑制する。

【解決手段】 少なくとも一部の負荷を、所定の時限内の消費電力の推移に応じて消費電力低減運転を行う第1負荷と消費電力の推移に拘わらず運転状態の変化が快適性低下を感じさせない程度に消費電力を低減する運転を行う第2負荷とに区分しておき、第1負荷に対して消費電力低減運転を行うべき複数の制御レベル、および消費電力低減制御を行うべき優先順位を設定しておき、各時限において所定レベル以上の制御レベルが発生していることを条件として第2負荷に対して、次の時限の最初から運転状態の変化が快適性低下を感じさせない程度に消費電力を低減する制御を行わせ、各時限において第1負荷に対して合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御する使用電力量制御方法であって、

少なくとも一部の負荷を、デマンド制御の対象となる第 1 負荷と、デマンド制御の対象とならない第 2 負荷とに区分しておく、

第 1 負荷に対してデマンド制御の複数の制御レベルを設定するとともに、第 1 負荷ごとにデマンド制御を行うべき優先順位を設定しておく、

使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定し、

所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第 1 負荷のみに対して合計消費電力が目標電力を越えないようにデマンド制御を行わせ、

所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第 2 負荷に対して省エネ制御を行わせるとともに、第 1 負荷に対して合計消費電力が目標電力を越えないようにデマンド制御を行わせることを特徴とする使用電力量制御方法。

【請求項 2】 全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御する使用電力量制御方法であって、

少なくとも一部の負荷を、消費電力の推移に応じて消費電力低減運転を行う第 1 負荷と、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行う第 2 負荷とに区分しておく、

第 1 負荷に対して消費電力低減運転を行うべき複数の制御レベルを設定するとともに、第 1 負荷ごとに消費電力を低減する制御を行うべき優先順位を設定しておく、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定し、

所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第 1 負荷のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせ、

所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第 2 負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせるとともに、第 1 負荷に対して合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせることを特徴とする使用電力量制御方法。

【請求項 3】 使用電力量の制御を単位時間毎に行うとともに、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かの判定を単位時間毎に行う請求項 1 または請求項 2 に記載の使用電力量制御方法。

【請求項 4】 前記第 1 負荷、第 2 負荷の少なくとも一部は空気調和機である請求項 1 から請求項 3 の何れかに

記載の使用電力量制御方法。

【請求項 5】 全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御する使用電力量制御装置であって、

少なくとも一部の負荷を、デマンド制御の対象となる第 1 負荷 (3) と、デマンド制御の対象とならない第 2 負荷 (4) とに区分する区分手段と、

第 1 負荷 (3) に対してデマンド制御の複数の制御レベルを設定するとともに、第 1 負荷 (3) ごとにデマンド制御を行うべき優先順位を設定しておく設定手段と、

使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定する判定手段 (15)

(22) と、

所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第 1 負荷 (3) のみに対して、デマンド制御を行わせる第 1 運転手段 (17) と、

所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第 2 負荷 (4) に対して省エネ制御を行わせるとともに、第 1 負荷 (3) に対してデマンド制御を行わせる第 2 運転手段 (17) (23) とを含むことを特徴とする使用電力量制御装置。

【請求項 6】 全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御する使用電力量制御装置であって、

少なくとも一部の負荷を、消費電力の推移に応じて消費電力低減運転を行う第 1 負荷 (3) と、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行う第 2 負荷 (4) とに区分する区分手段と、

第 1 負荷 (3) に対して消費電力低減運転を行うべき複数の制御レベルを設定するとともに、第 1 負荷 (3) ごとに消費電力を低減する制御を行うべき優先順位を設定しておく設定手段と、

使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定する判定手段 (15)

(22) と、

所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第 1 負荷 (3) のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせる第 1 運転手段 (17) と、

所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第 2 負荷 (4) に対して、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせるとともに、第 1 負荷 (3) に対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせる第 2 運転手段 (17) (23) とを含むことを特徴とする使用電力量制御装置。

【請求項 7】 前記第 1 運転手段 ( 1 7 ) および第 2 運転手段 ( 1 7 ) ( 2 3 ) は、使用電力量の制御を単位時間毎に行うものであり、前記判定手段 ( 1 5 ) ( 2 2 ) は、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かの判定を単位時間毎に行うものである請求項 5 または請求項 6 に記載の使用電力量制御

【請求項 8】 前記第 1 負荷 ( 3 )、第 2 負荷 ( 4 ) の少なくとも一部は空気調和機である請求項 5 から請求項 7 の何れかに記載の使用電力量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】この発明は使用電力量制御方法およびその装置に関し、さらに詳細に言えば、所定の時限内で、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように各負荷の運転状態を制御する使用電力量制御方法およびその装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】現在の日本における電力料金は、基本料金と使用料金との 2 つの料金体系からなっており、基本料金の算定のもととなっている契約電力は電力会社との協議によって決定されている。すなわち、各需要家ごとに最大使用契約電力を電力会社との協議によって設定し、この契約電力に応じて決められている基本料金と、使用電力量に応じた使用料金とを支払うようになっている。

【 0 0 0 3 】このうち、基本料金は次のようにして決められている。すなわち、30 分単位での総使用電力量を 1 ヶ月間測定し、そのうちの最大値をその月の最大電力とし、この月を含めた過去 1 年間での任意の 30 分間に使用した電力の最大値を今後 1 年間の契約電力とし、これに一定の金額などを乗算して毎月の基本料金が設定される。

【 0 0 0 4 】したがって、30 分単位での使用電力量の最大値を下げることであれば、使用料金のみならず、基本料金を低減できることになる。

【 0 0 0 5 】このような使用電力量の削減による電力料金の節約効果に着目した使用電力量制御方法 ( デマンドコントロール方法 ) が従来より提案されており、この方法を実現するデマンドコントロール装置も提案されている ( 特開平 1 1 - 3 3 2 0 9 9 号公報参照 ) 。

【 0 0 0 6 】このデマンドコントロール方法は、電力量の削減率に対応した各負荷の運転制御パターンを複数種類用意し、複数の負荷を 1 つの削減率に対応した運転制御パターンに従って一定時間のオン／オフ運転制御を開始し、その制御中に、運転開始から現在時刻までの使用電力量を演算により求め、その求めた使用電力量から一定時間後の使用予測電力量を演算により求め、その使用予測電力量が予め設定された使用上限電力量を越えないように削減率を切り換えることにより、その削減率に対応する運転制御パターンに従ってオン／オフ運転制御を

行う方法である。

【 0 0 0 7 】この方法を採用すれば、時限 ( 一定時間 ) の開始時点から負荷を細かく制御し、負荷が空気調和機である場合に、その時限内において環境に極力変化を与えないようにすることができると思われている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】上記のデマンドコントロール方法を採用した場合であっても、デマンド制御がかかる時限が連続すれば、時限毎に環境の変化が蓄積され、デマンド制御の対象となった空気調和機が設置された空間において環境悪化が必然的に発現する。

【 0 0 0 9 】この結果、快適性が重視される空間への適用が制限され ( 例えば、応接室、役員室、社長室などについてはデマンド制御の対象とすることができないことが多い )、ひいてはデマンド制御の対象となる空間にのみ負担がかかることになり、空間間で大きな不公平を生じてしまう。

【 0 0 1 0 】

【発明の目的】この発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、快適性が重視される空間の環境悪化を殆ど皆無にし、しかも他の空間に対応する負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して環境悪化を抑制することができる使用電力量制御方法およびその装置を提供することを目的としている。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の使用電力量制御方法は、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御する使用電力量制御方法であって、少なくとも一部の負荷 ( 運転状態が制御される負荷 ) を、デマンド制御の対象となる第 1 負荷と、デマンド制御の対象とならない第 2 負荷とに区分しておき、第 1 負荷に対してデマンド制御の複数の制御レベルを設定するとともに、第 1 負荷ごとにデマンド制御を行うべき優先順位を設定しておき、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定し、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第 1 負荷のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないようにデマンド制御を行わせ、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第 2 負荷に対して省エネ制御を行わせるとともに、第 1 負荷に対して合計消費電力が目標電力を越えないようにデマンド制御を行わせる方法である。

【 0 0 1 2 】請求項 2 の使用電力量制御方法は、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御する方法であって、少なくとも一部の負荷 ( 運転状態が制御される負荷 ) を、消費電力の推移に応じて消費電力低減運転を行う第 1 負荷と、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の

変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行う第2負荷とに区分しておき、第1負荷に対して消費電力低減運転を行うべき複数の制御レベルを設定するとともに、第1負荷ごとに消費電力を低減する制御を行うべき優先順位を設定しておき、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定し、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第1負荷のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせ、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせるとともに、第1負荷に対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせる方法である。

【0013】請求項3の使用電力量制御方法は、使用電力量の制御を単位時間毎に行うとともに、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かの判定を単位時間毎に行う方法である。

【0014】請求項4の使用電力量制御方法は、前記第1負荷、第2負荷の少なくとも一部として空気調和機を採用する方法である。

【0015】請求項5の使用電力量制御装置は、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御するものであって、少なくとも一部の負荷（運転状態が制御される負荷）を、デマンド制御の対象となる第1負荷と、デマンド制御の対象とならない第2負荷とに区分する区分手段と、第1負荷に対してデマンド制御の複数の制御レベルを設定するとともに、第1負荷ごとにデマンド制御を行うべき優先順位を設定しておく設定手段と、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定する判定手段と、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第1負荷のみに対して、デマンド制御を行わせる第1運転手段と、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第2負荷に対して省エネ制御を行わせるとともに、第1負荷に対してデマンド制御を行わせる第2運転手段とを含むものである。

【0016】請求項6の使用電力量制御装置は、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御するものであって、少なくとも一部の負荷（運転状態が制御される負荷）を、消費電力の推移に応じて消費電力低減運転を行う第1負荷と、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行う第2負荷とに区分する区分手段と、第1負荷に対して消費電力低減運転を行うべき複数

の制御レベルを設定するとともに、第1負荷ごとに消費電力を低減する制御を行うべき優先順位を設定しておく設定手段と、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定する判定手段と、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第1負荷のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせる第1運転手段と、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせるとともに、第1負荷に対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせる第2運転手段とを含むものである。

【0017】請求項7の使用電力量制御装置は、前記第1運転手段および第2運転手段として、使用電力量の制御を単位時間毎に行うものを採用し、前記判定手段として、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かの判定を単位時間毎に行うものを採用するものである。

【0018】請求項8の使用電力量制御装置は、前記第1負荷、第2負荷の少なくとも一部として空気調和機を採用するものである。

【0019】

【作用】請求項1の使用電力量制御方法であれば、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御するに当たって、少なくとも一部の負荷を、デマンド制御の対象となる第1負荷と、デマンド制御の対象とならない第2負荷とに区分しておき、第1負荷に対してデマンド制御の複数の制御レベルを設定するとともに、第1負荷ごとにデマンド制御を行うべき優先順位を設定しておき、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定し、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第1負荷のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないようにデマンド制御を行わせ、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第2負荷に対して省エネ制御を行わせるとともに、第1負荷に対して合計消費電力が目標電力を越えないようにデマンド制御を行わせるのであるから、第2負荷に対して省エネ運転を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができる。

【0020】請求項2の使用電力量制御方法であれば、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御するに当たって、少なくとも一部の負荷を、消費電力の推移に応じ

て消費電力低減運転を行う第1負荷と、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行う第2負荷とに区分しておき、第1負荷に対して消費電力低減運転を行うべき複数の制御レベルを設定するとともに、第1負荷ごとに消費電力を低減する制御を行うべき優先順位を設定しておき、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定し、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、優先順位に基づいて定まる第1負荷のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせ、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせるとともに、第1負荷に対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせるのであるから、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができる。

【0021】請求項3の使用電力量制御方法であれば、使用電力量の制御を単位時限毎に行うとともに、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かの判定を単位時限毎に行うのであるから、単位時限ごとの判定、制御を行うことにより請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができる。

【0022】請求項4の使用電力量制御方法であれば、前記第1負荷、第2負荷の少なくとも一部として空気調和機を採用するのであるから、第1負荷に含まれる空気調和機に対してデマンド制御を行うとともに、第2負荷に属する空気調和機に対して省エネ制御を行うことができ、請求項1から請求項3の何れかと同様の作用を達成することができる。そして、空気調和機を制御することによって、空気調和対象空間の快適性の劣化を大幅に抑制することができる。

【0023】請求項5の使用電力量制御装置であれば、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御するに当たって、区分手段によって、少なくとも一部の負荷を、デマンド制御の対象となる第1負荷と、デマンド制御の対象とならない第2負荷とに区分し、設定手段によって、第1負荷に対してデマンド制御の複数の制御レベルを設定するとともに、第1負荷ごとにデマンド制御を行うべき優先順位を設定しておき、判定手段によって、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定する。そして、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応

答して、第1運転手段によって、優先順位に基づいて定まる第1負荷のみに対して、デマンド制御を行わせ、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第2運転手段によって、第2負荷に対して省エネ制御を行わせるとともに、第1負荷に対してデマンド制御を行わせることができる。

【0024】したがって、第2負荷に対して省エネ運転を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができる。

【0025】請求項6の使用電力量制御装置であれば、全ての負荷による消費電力の合計が予め設定された目標電力を越えないように負荷の運転状態を制御するに当たって、区分手段によって、少なくとも一部の負荷を、消費電力の推移に応じて消費電力低減運転を行う第1負荷と、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行う第2負荷とに区分し、設定手段によって、第1負荷に対して消費電力低減運転を行うべき複数の制御レベルを設定するとともに、第1負荷ごとに消費電力を低減する制御を行うべき優先順位を設定しておき、判定手段によって、使用電力量の制御を行う毎に、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かを判定する。そして、所定レベル以上の制御レベルが発生していないと判定されたことに応答して、第1運転手段によって、優先順位に基づいて定まる第1負荷のみに対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせ、所定レベル以上の制御レベルが発生していると判定されたことに応答して、第2運転手段によって、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせるとともに、第1負荷に対して、合計消費電力が目標電力を越えないように消費電力を低減する制御を行わせることができる。

【0026】したがって、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができる。

【0027】請求項7の使用電力量制御装置であれば、前記第1運転手段および第2運転手段として、使用電力量の制御を単位時限毎に行うものを採用し、前記判定手段として、所定レベル以上の制御レベルが発生しているか否かの判定を単位時限毎に行うものを採用するのであるから、単位時限ごとの判定、制御を行うことにより請求項5または請求項6と同様の作用を達成することができる。

【0028】請求項8の使用電力量制御装置であれば、

10

20

30

40

50

前記第 1 負荷、第 2 負荷の少なくとも一部として空気調和機を採用するのであるから、第 1 負荷に含まれる空気調和機に対してデマンド制御を行うとともに、第 2 負荷に属する空気調和機に対して省エネ制御を行うことができ、請求項 5 から請求項 7 の何れかと同様の作用を達成することができる。そして、空気調和機を制御することによって、空気調和対象空間の快適性の劣化を大幅に抑制することができる。

#### 【0029】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、この発明の使用電力量制御方法およびその装置の実施の態様を詳細に説明する。

【0030】図 1 はこの発明の使用電力量制御方法が適用される空気調和システムを示す概略図である。

【0031】この空気調和システムは、デマンド制御部 1 と、省エネ制御部 2 と、デマンド制御部 1 により制御される第 1 負荷群 3 と、省エネ制御部 2 により制御される第 2 負荷群 4 とを有している。ただし、消費電力を低減する運転を全く行わないように制御される負荷（図示せず）を含んでいてもよい。

【0032】前記第 1 負荷群 3 は、所定の時限内での消費電力の推移に応じて消費電力低減運転を行うように制御される複数の負荷である。

【0033】前記第 2 負荷群 4 は、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行うように制御される複数の負荷である。

【0034】具体的には、負荷としてはビルに設置される空気調和機、照明器具などが例示され、例えば、会議室、事務所、商談室などに設置された空気調和機、照明器具が第 1 負荷群 3 として、社長室、役員室、応接室などに設置された空気調和機、照明器具などが第 2 負荷群 4 として、それぞれ区分される。もちろん、必要に応じて、消費電力を低減する運転を全く行わないように制御される負荷（第 3 負荷群）が存在していてもよい。

【0035】前記デマンド制御部 1 は、外部から与えられるデマンドパルスを計数することにより現在デマンドを得るパルスカウンター 11 と、所定の時限の残り時間を演算する残り時間演算部 12 と、パルスカウンター 11 の計数値と残り時間演算部 12 により演算された残り時間とを入力として 予測電力を演算する予測電力演算部 13 と、予め設定された目標電力を保持する目標電力記憶部 14 と、予測電力および目標電力を入力としてデマンド制御の可否を判定する制御可否判定部 15 と、デマンド制御可否判定結果を入力としてデマンド制御の最大制御レベルを保持する最大制御レベル記憶部 16 と、デマンド制御可否判定結果を入力として第 1 負荷群 3 を制御する第 1 負荷制御部 17 とを有している。

【0036】ここで、図 6 に示すように、デマンド時限を 30 分に設定し、目標電力  $P_q$ 、および現在までの経

過時間  $t_r$  を図示のように設定した場合においては、30 分から経過時間  $t_r$  を減算することにより残り時間を演算することができる。そして、現在デマンド  $P$  と直前のデマンドとの差分  $\Delta P$  および差時間  $\Delta t$  から予測電力  $P_f$  を算出することができる。なお、後述する目標現在電力は、目標電力  $P_q$  に基づいて定まる実線から求めることができる。

【0037】前記第 1 負荷制御部 17 は、例えば第 1 負荷群 3 が空気調和機である場合に、デマンド制御レベル毎に、各空気調和機の圧縮機的能力抑制制御（例えば、能力を 70～40% に抑制する制御）、室内機の間欠運転制御（例えば、空気調和機が複数台設置されている場合に間引き運転を行う制御）などを行うべきことを指示する情報を有しており、デマンド制御が必要であることを示す判定結果が供給されたことに応答してデマンド制御レベルを高め、該当する情報に基づいて各空気調和機を制御する。具体的には、空気調和機毎に要求される快適性に応じて設定された優先順位（高いほど早く電力抑制制御を行うべきことを示す）、空気調和機毎に設定された設定温度変更幅（図 2 参照）、空気調和機毎に設定されたサーモオフ指示データ（図 3 参照）などを有している。ここで、サーモオフは空気調和機の停止を意味する。また、複数のデマンド制御レベルは、レベルが高いほど強い電力抑制がかかるように設定されている。

【0038】前記省エネ制御部 2 は、予め設定された省エネ制御条件を保持する省エネ制御条件記憶部 21 と、残り時間演算部 12 により演算された残り時間、最大制御レベル記憶部 16 からの最大制御レベル、および省エネ制御条件記憶部 21 からの省エネ制御条件を入力として省エネ制御の可否を判定する制御可否判定部 22 と、制御可否判定部 22 からの省エネ制御可否判定結果を入力として第 2 負荷群 4 を制御する第 2 負荷制御部 23 とを有している。

【0039】前記第 2 負荷制御部 23 は、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行うように各第 2 負荷を制御するものである。

【0040】上記の構成の空気調和システムの作用を図 4、図 5 のフローチャートを参照して説明する。なお、図 4 のフローチャートは、第 1 負荷群 3 に対するデマンド制御を説明するフローチャートであり、図 5 は制御の選択処理を説明するフローチャートである。

【0041】まず、図 4 のフローチャートを説明する。

【0042】ステップ SP1 において、現在のデマンドを算出し、ステップ SP2 において、現在デマンドと目標現在電力との大小、および予測電力と目標電力との大小を判定する。

【0043】そして、現在デマンドが目標現在電力と等しく、かつ予測電力が目標電力と等しいと判定された場合には、ステップ SP3 において、デマンド制御レベル

を保持する。逆に、ステップ S P 2 において現在デマンドが目標現在電力と異なり、および／または予測電力が目標電力と異なると判定された場合には、ステップ S P 4 において、デマンド制御レベルを変更する。具体的には、現在電力が目標現在電力よりも大きく、または予測電力が目標電力よりも大きい場合には、1 レベルだけ大きいデマンド制御レベルに変更し、逆に、現在電力が目標現在電力よりも小さく、かつ予測電力が目標電力よりも小さい場合には、1 レベルだけ小さいデマンド制御レベルに変更する。

【0044】そして、ステップ S P 3 の処理、またはステップ S P 4 の処理が行われた場合には、ステップ S P 5 において、最大のデマンド制御レベルを保持し、ステップ S P 6 において、第 1 負荷群 3 に属する各負荷を制御するための負荷制御指令を出力し、ステップ S P 7 において、時限内である（例えば、30 分経過していない）か否かを判定する。

【0045】そして、時限内であると判定された場合には、再びステップ S P 1 の処理を行う。逆に、ステップ S P 7 において時限内でないと判定された場合には、そのまゝ一連の処理を終了し、元の処理に戻る。

【0046】なお、このフローチャートの処理は、制御周期（例えば、10 秒～1 分の所定周期）毎に行われる。

【0047】次いで、図 5 のフローチャートを説明する。

【0048】ステップ S P 1 において、前時限の最大のデマンド制御レベルが所定のレベルよりも大きく、かつ前時限に省エネ制御が行われているか否かを判定する。

【0049】そして、前時限の最大のデマンド制御レベルが所定のレベルよりも大きく、かつ前時限に省エネ制御が行われていないと判定された場合には、ステップ S P 2 において、第 2 負荷群 4 に対する省エネ制御指令を出力する。ここで、省エネ制御指令とは、消費電力の推移に拘わらず、運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する運転を行うように各第 2 負荷を制御することを指示する指令である。

【0050】逆に、ステップ S P 1 において前時限の最大のデマンド制御レベルが所定のレベルより以下であるか、または前時限に省エネ制御が行われていると判定された場合、またはステップ S P 2 の処理が行われた場合には、ステップ S P 3 において、デマンド制御（図 4 参照）を行い、再びステップ S P 1 の判定を行う。

【0051】したがって、ステップ S P 1 の判定条件を満足した場合にのみ第 2 負荷群 4 に対する省エネ制御を行うことができ、ステップ S P 1 の判定条件を満足したか否かに拘わらず、第 1 負荷群 3 に対するデマンド制御を行うことができる。

【0052】なお、図 5 のフローチャートの処理は時限毎に行われる。

【0053】以上を要約すれば、現在デマンドと目標現在電力との大小、および予測電力と目標電力との大小に基づいてデマンド制御レベルを制御することによって、図 6 中に一点鎖線で示すようにデマンドが変化し、電力抑制を達成する。そして、この電力抑制を実現した場合にも予測電力が目標電力よりも大きい場合にはデマンド制御レベルを高めることによって電力抑制の程度を高める。

【0054】所定の時限内において上記の処理を行うことによって、最大のデマンド制御レベルを得ることができるので、次の時限においては、最大のデマンド制御レベルが所定のレベルよりも高く、かつ前の時限において省エネ制御を行っていないことを条件として、第 2 負荷群 4 に対して省エネ制御を行うべきことを指示することによって合計電力量を削減することができ、ひいては第 1 負荷群 3 に対して同じレベルのデマンド制御が連続してかかることに起因する環境悪化を抑制することができる。

【0055】なお、上記の実施態様においては、所定のレベルよりも高いデマンド制御レベルが発生したか否かを判定するようにしているが、所定のデマンド制御レベルが連続するか否か、もしくは所定レベル以上のデマンド制御レベルが連続するか否かを判定することが可能である。そして、この場合には、第 2 負荷群 4 をも電力抑制のための制御の対象とすることができ、第 1 負荷群 3 に対応する空間に負担が集中する（環境悪化が集中する）という不都合を大幅に抑制することができる。ただし、この場合であっても、第 2 負荷群 4 に対する電力抑制のための制御が 2 以上の時限にわたって連続的に行われることを防止することができる。さらに説明する。

【0056】第 2 負荷群 4 として、応接室、社長室、役員室、展示室などに設置された空気調和機が例示される。これらの空気調和機の中から、省エネ制御の対象にすることができる空気調和機を選び、前の時限で高いデマンド制御レベルに基づくデマンド制御が行われた場合に、続く時限のみにおいて、その時限の最初から選ばれた空気調和機に対して電力抑制制御を行うことにより、電力抑制制御の対象を拡大し、ひいてはデマンド制御レベルを低くすることができる。

【0057】ここで、前記電力抑制制御としては、空気調和機の室外機能力を 70% 程度に抑制する制御、空気調和機の複数台の室内機の間引き運転を行う制御、一部の室内機の間欠運転（例えば、3 分オフ／7 分オン～3 分オフ／27 分オン）を行う制御などが例示でき、何れの場合にも 1 つの時限を越えて電力抑制制御が継続することがないようにすることによって、応接室、社長室、役員室、展示室などの快適性を損なう程度を最小限にすることができる。

【0058】また、第 2 負荷群 4 に属する空気調和機にも優先順位を付与しておき、デマンド制御レベルに応じ

て電力抑制制御を行う対象を増減させることもできる。  
例えば、デマンド制御レベルが最大レベルである場合には全ての空気調和機に対して電力抑制制御指令を供給し、デマンド制御レベルが最大レベルでない場合には優先順位が高い空気調和機のみ電力抑制制御指令を供給すればよい。

#### 【0059】

【発明の効果】請求項1の発明は、第2負荷に対して省エネ運転を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができるという特有の効果を奏する。

【0060】請求項2の発明は、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができるという特有の効果を奏する。

【0061】請求項3の発明は、単位時限ごとの判定、制御を行うことにより請求項1または請求項2と同様の効果を奏する。

【0062】請求項4の発明は、第1負荷に含まれる空気調和機に対してデマンド制御を行うとともに、第2負荷に属する空気調和機に対して省エネ制御を行うことができ、ひいては、空気調和機を制御することによって、空気調和対象空間の快適性の劣化を大幅に抑制することができるという効果を奏する。

【0063】請求項5の発明は、第2負荷に対して省エネ運転を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができるという特有の

効果を奏する。

【0064】請求項6の発明は、第2負荷に対して運転状態の変化が実質的な状態変化をもたらさない程度に消費電力を低減する制御を行わせることによって目標電力に対する余裕電力を大きくすることができ、第1負荷に対してデマンド制御が連続的にかかることを大幅に低減して、第1負荷による状態変化を小さくすることができるという特有の効果を奏する。

【0065】請求項7の発明は、単位時限ごとの判定、制御を行うことにより請求項5または請求項6と同様の効果を奏する。

【0066】請求項8の発明は、第1負荷に含まれる空気調和機に対してデマンド制御を行うとともに、第2負荷に属する空気調和機に対して省エネ制御を行うことができ、ひいては、空気調和機を制御することによって、空気調和対象空間の快適性の劣化を大幅に抑制することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の使用電力量制御方法が適用される空気調和システムを示す概略図である。

【図2】空気調和機毎に設定された設定温度変更幅を示す図である。

【図3】空気調和機毎に設定されたサーモオフ指示データを示す図である。

【図4】この発明の使用電力量制御方法の一実施態様の一部を説明するフローチャートである。

【図5】この発明の使用電力量制御方法の一実施態様の他の一部を説明するフローチャートである。

【図6】残り時間の演算、予測電力の演算、および目標現在電力の演算を説明する図である。

#### 【符号の説明】

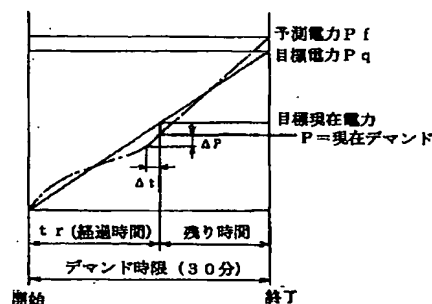
3 第1負荷群      4 第2負荷群

15、22 制御要否判定部

17 第1負荷制御部

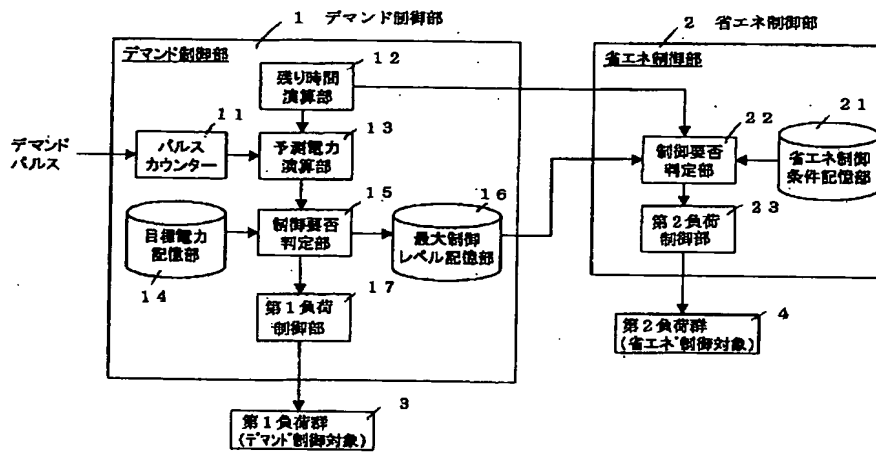
23 第2負荷制御部

【図6】





【図 1】



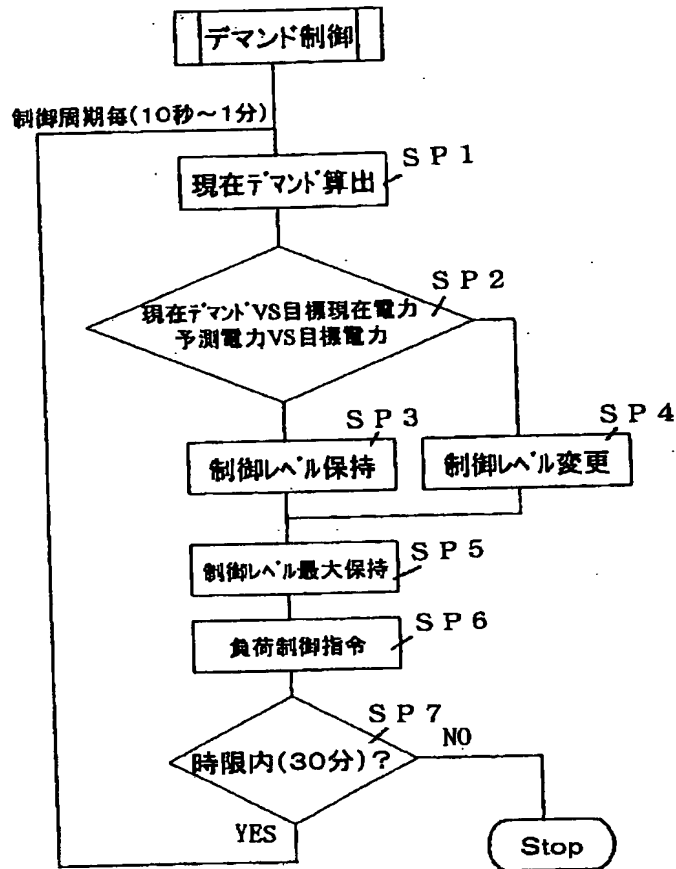
【図 2】

デマンド対象 (空調機)	設定温度変更制御レベル							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1F廊下								
2F廊下								
エレベータ								
会議室1		0.5	0.5	1	1	1.5	1.5	
会議室2		0.5	0.5	1	1	1.5	1.5	
会議室3					0.5	0.5	1.5	
事務所					0.5	0.5	1.5	
会議室								
エントランス								
応接室								
役員室								
社長室								

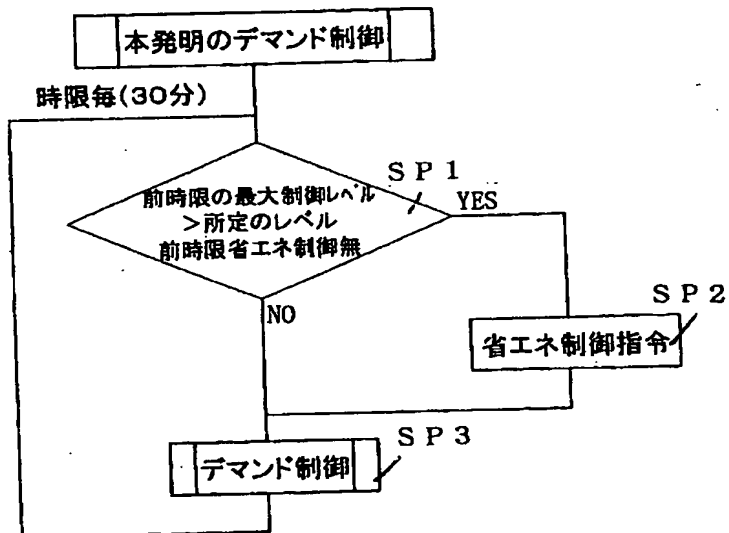
【図 3】

デマンド対象 (空調機)	サーモオフ制御レベル							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1F廊下	1	1	1	1	1	1	1	1
2F廊下	1	1	1	1	1	1	1	1
エレベータ		1	1	1	1	1	1	1
会議室1								1
会議室2								1
会議室3								1
事務所								1
会議室								1
エントランス								1
応接室								
役員室								
社長室								

【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 哲

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

株式会社ダイキンシステムソリューション

ズ研究所内

F ターム(参考) 3L060 AA03 AA08 CC10 DD02 DD05

DD08 EE01 EE45

5G066 KA01 KA12 KB01 KD01 KD06